

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-133189

(43)Date of publication of application : 18.05.2001

(51)Int.Cl.

F28F 9/02

F28D 1/053

F28D 7/16

F28F 9/26

(21)Application number : 11-312151

(71)Applicant : ZEXEL VALEO CLIMATE CONTROL CORP

(22)Date of filing : 02.11.1999

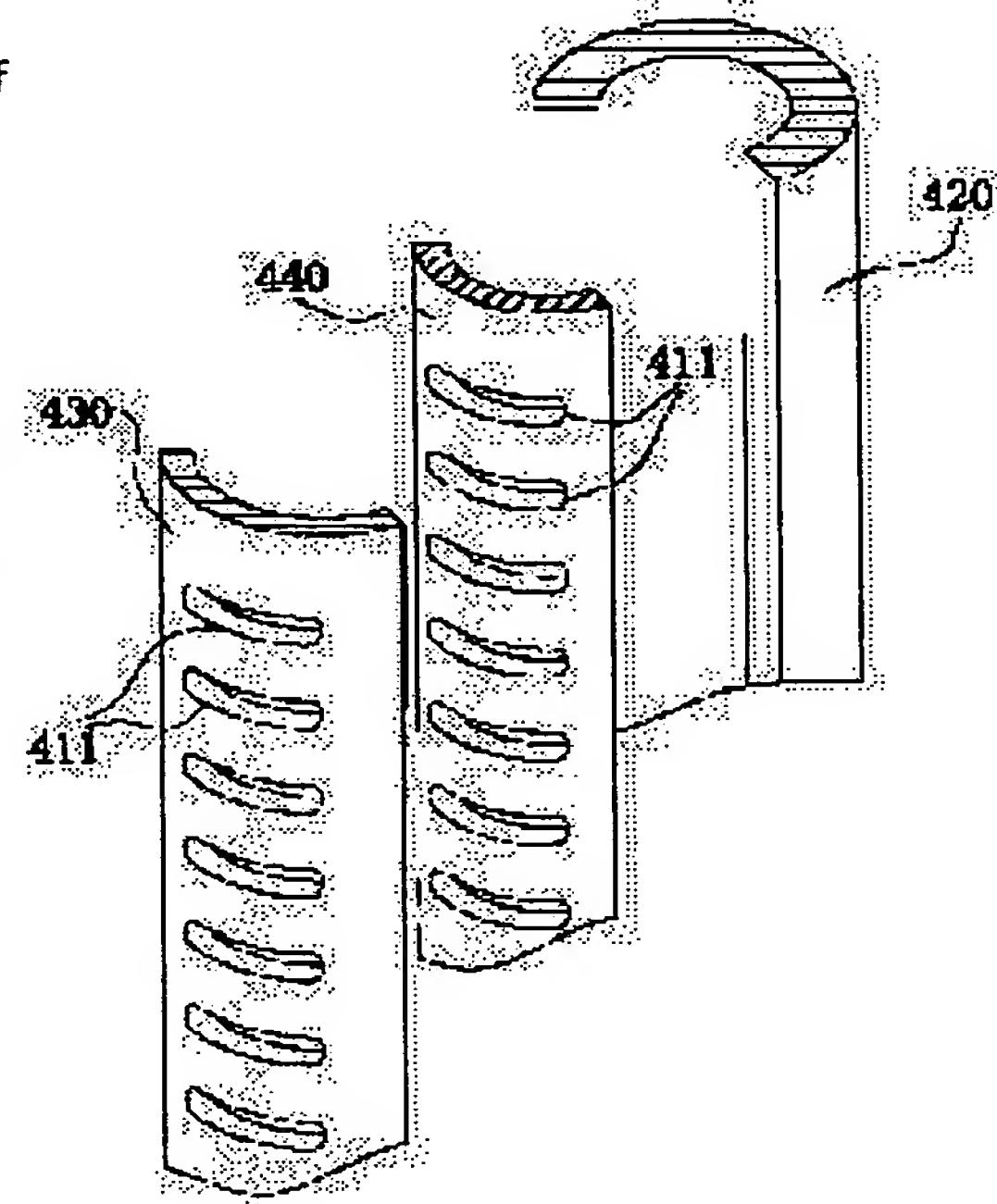
(72)Inventor : MATSUMOTO TAKEHIDE

(54) HEAT EXCHANGER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a heat exchanger capable of being easily provided with a tube inserting hole at a header tank.

SOLUTION: In the heat exchanger comprising a tube 2 for distributing a refrigerant, and a header tank 4 connected with the tube 2, thereby heat exchanging the refrigerant with a heat transferred to the tube 2, the tank 4 is constituted of a plurality of members 420, 430, 440, has a tube inserting hole 410 for inserting the end of the tube 2, and the hole 410 is formed by providing holes 411 at the members 430, 440 for constituting the tank 4 and superposing the holes 411. Or, the hole 410 is formed by providing an opening at the member 470 for constituting the tank 4 and providing a guide member 480 for guiding the end of the tube 2 in the opening.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-133189

(P2001-133189A)

(43)公開日 平成13年5月18日 (2001.5.18)

(51)Int.Cl'

F 28 F 9/02
F 28 D 1/053
7/16
F 28 F 9/26

識別記号

3 0 1

FI

F 28 F 9/02
F 28 D 1/053
7/16
F 28 F 9/26

テキスト(参考)

3 0 1 A 3 L 0 6 5
A 3 L 1 0 9
A

審査請求 未請求 請求項の数5 OL (全 8 回)

(21)出願番号

特願平11-312151

(22)出願日

平成11年11月2日 (1999.11.2)

(71)出願人

500309126
株式会社ゼクセルヴァレオクライメートコ

ントロール

埼玉県大里郡江南町大字千代字東原39番地

(72)発明者

根本 健秀
埼玉県東松山市箭弓町3丁目13番26 株式

会社ゼクセル東松山工場内

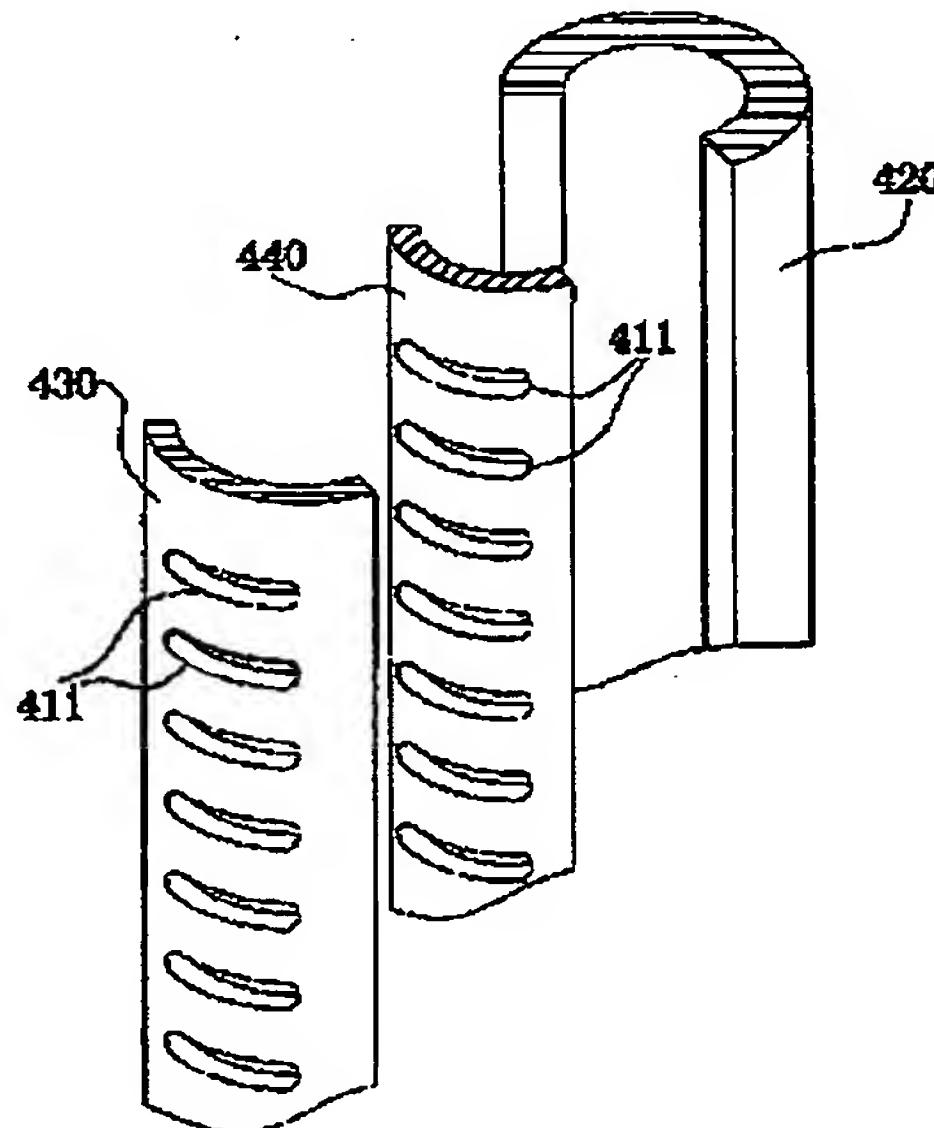
Fターム(参考) 3L065 FA14
3L103 AA01 AA05 AA50 BB42 CC23
CC28 DD12 DD32 DD43 DD54
DD58

(54)【発明の名稱】 熱交換器

(57)【要約】

【課題】 ヘッダタンクにチューブ挿入孔を容易に設けることができる熱交換器を提供すること。

【解決手段】 冷媒を流すチューブ2と、チューブ2を接続したヘッダタンク4とを備え、チューブ2に伝わる熱によって冷媒の熱交換を行う熱交換器において、ヘッダタンク4は、複数の部材420、430、440で構成されるとともに、チューブ2の端部を挿入するチューブ挿入孔410を備え、チューブ挿入孔410は、ヘッダタンク4を構成する複数の部材430、440にそれぞれ孔部411を設けるとともに、これらの孔部411を重ね合わせてなる構成の熱交換器である。又は、チューブ挿入孔410は、ヘッダタンク4を構成する部材470に開口部を設けるとともに、前記開口部にチューブ2の端部を案内するガイド部材480を設けてなる構成の熱交換器である。



(2)

特開2001-133189

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 冷媒を流通するチューブと、前記チューブを接続したヘッダタンクとを備え、前記チューブに伝わる熱によって前記冷媒の熱交換を行う熱交換器において、

前記ヘッダタンクは、複数の部材で構成されるとともに、前記チューブの端部を挿入するチューブ挿入孔を備え、前記チューブ挿入孔は、前記ヘッダタンクを構成する複数の部材にそれぞれ孔部を設けるとともに、これらの孔部を重ね合わせてなることを特徴とする熱交換器。

【請求項2】 前記ヘッダタンクを構成する複数の部材としては、半円筒形状の部材と、互いに密着され且つ前記半円筒形状の部材に装着される複数の板状の部材とを備え、前記孔部は、前記複数の板状の部材にそれぞれ設けたことを特徴とする請求項1記載の熱交換器。

【請求項3】 前記ヘッダタンクを構成する複数の部材としては、薄内部を設けた円筒形状の部材と、前記円筒形状の部材の薄内部に密着される板状の部材とを備え、前記孔部は、前記円筒形状の部材の薄内部、及び前記板状の部材にそれぞれ設けたことを特徴とする請求項1記載の熱交換器。

【請求項4】 前記孔部には、前記ヘッダタンクの外側に向うテーパーを設けたことを特徴とする請求項1乃至3のいずれか記載の熱交換器。

【請求項5】 冷媒を流通するチューブと、前記チューブを接続したヘッダタンクとを備え、前記チューブに伝わる熱によって前記冷媒の熱交換を行う熱交換器において、

前記ヘッダタンクは、前記チューブの端部を挿入するチューブ挿入孔を備え、前記チューブ挿入孔は、前記ヘッダタンクを構成する部材に開口部を設けるとともに、前記開口部に前記チューブの端部を案内するガイド部材を設けてなることを特徴とする熱交換器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、冷媒を流通するチューブと、チューブを接続したヘッダタンクとを備え、チューブに伝わる熱によって冷媒の熱交換を行う熱交換器に関する。

【0002】

【従来の技術】一般に、冷凍サイクルにおける放熱器やエバポレータ等の熱交換器は、冷媒を流通するチューブ及びチューブを接続したヘッダタンクを備え、チューブに伝わる熱によって冷媒の熱交換を行うように構成されている。チューブとヘッダタンクとの接続は、ヘッダタンクの要所にチューブ挿入孔を設け、チューブの端部をチューブ挿入孔に挿入してなされている。

【0003】また、この種の熱交換器の冷媒としては、フロン系のものが多く用いられてきたが、近年では、オゾン層に対するフロンの影響を考慮し、二酸化炭素を主

2

な成分とする冷媒が用いられるようになりつつある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、前述したように二酸化炭素を冷媒に用いる熱交換器は、フロン系の冷媒を用いるものと比較して、数倍から数十倍程度の非常に高い耐圧性が要求される。

【0005】しかし、このような熱交換器にあっては、所要の耐圧性を確保するべく、ヘッダタンクの肉厚が大きく設定されるので、ヘッダタンクにおけるチューブ挿入孔の加工が著しく困難になるという問題がある。

【0006】すなわち、チューブ挿入孔は、プレス成形によれば短時間のうちに効率よく設けることができるが、ヘッダタンクの肉厚が大きくなると、そのようなプレス成形が非常に困難又は不可能になるため、切削形成せざるを得ず、これが熱交換器の生産能率の低下やコストの上昇等を招く原因となっている。

【0007】そこで本発明は、このような現状に鑑み、ヘッダタンクにチューブ挿入孔を容易に設けることができる熱交換器を提供することを目的としている。

【0008】

【課題を解決するための手段】本願第1請求項に記載した発明は、冷媒を流通するチューブと、前記チューブを接続したヘッダタンクとを備え、前記チューブに伝わる熱によって前記冷媒の熱交換を行う熱交換器において、前記ヘッダタンクは、複数の部材で構成されるとともに、前記チューブの端部を挿入するチューブ挿入孔を備え、前記チューブ挿入孔は、前記ヘッダタンクを構成する複数の部材にそれぞれ孔部を設けるとともに、これらの孔部を重ね合わせてなる構成の熱交換器であり、このような構成によると、ヘッダタンクには、チューブ挿入孔が容易に設けられる。

【0009】例えば、冷媒として二酸化炭素を用いる熱交換器においては、非常に高い耐圧性が要求されるため、肉厚の大きなヘッダタンクが用いられる。

【0010】従来では、このようなヘッダタンクのチューブ挿入孔は、プレス成形するのが非常に困難又は不可能であることから、切削形成せざるを得ず、これが熱交換器の生産能率の低下やコストの上昇を招く原因となっていた。

【0011】しかし本発明では、ヘッダタンクを構成する各部材毎に孔部をプレス成形することが可能であり、そのような不都合が回避される。

【0012】本願第2請求項に記載した発明は、請求項1において、前記ヘッダタンクを構成する複数の部材としては、半円筒形状の部材と、互いに密着され且つ前記半円筒形状の部材に装着される複数の板状の部材とを備え、前記孔部は、前記複数の板状の部材にそれぞれ設けた構成の熱交換器であり、このような構成によると、各部材には孔部を効率よく設けることが可能であるとともに、ヘッダタンクを簡便に構成することが可能である。

(3)

特開2001-133189

3

【0013】本願第3請求項に記載した発明は、請求項1において、前記ヘッダタンクを構成する複数の部材としては、薄肉部を設けた円筒形状の部材と、前記円筒形状の部材の薄内部に密着される板状の部材とを備え、前記孔部は、前記円筒形状の部材の薄内部、及び前記板状の部材にそれぞれ設けた構成の熱交換器であり、このような構成によると、各部材には孔部を効率よく設けることが可能であるとともに、ヘッダタンクを簡便に構成することが可能である。

【0014】本願第4請求項に記載した発明は、請求項1乃至3のいずれかにおいて、前記孔部には、前記ヘッダタンクの外側に向うテーパーを設けた構成の熱交換器であり、このような構成によると、チューブ挿入孔には、チューブの端部を容易に挿入することが可能である。

【0015】また特に、チューブの端部とチューブ挿入孔とをろう付けする場合には、溶融したろう材がテーパーに詰まることにより、これらのろう付けがより確実に行われ、これらの支持強度及び密閉性が満足に確保される。

【0016】本願第5請求項に記載した発明は、冷媒を流すチューブと、前記チューブを接続したヘッダタンクとを備え、前記チューブに伝わる熱によって前記冷媒の熱交換を行う熱交換器において、前記ヘッダタンクは、前記チューブの端部を挿入するチューブ挿入孔を備え、前記チューブ挿入孔は、前記ヘッダタンクを構成する部材に開口部を設けるとともに、前記開口部に前記チューブの端部を収納するガイド部材を設けてなる構成の熱交換器であり、このような構成によると、ヘッダタンクには、チューブ挿入孔が容易に設けられる。

【0017】例えば、冷媒として二酸化炭素を用いる熱交換器においては、非常に高い耐圧性が要求されるため、肉厚の大きなヘッダタンクが用いられる。

【0018】従来では、このようなヘッダタンクのチューブ挿入孔は、プレス成形するのが非常に困難又は不可能であることから、切削形成せざるを得ず、これが熱交換器の生産能率の低下やコストの上昇を招く原因となっていた。

【0019】しかし本発明では、チューブ挿入孔は、切削形成せずとも、ヘッダタンクを構成する部材に開口部を設けるとともに、開口部にガイド部材を設けてなるので、そのような不都合が回避される。

【0020】

【発明の実施の形態】以下に、本発明の具体例を図面に基づいて詳細に説明する。

【0021】図1に示すように、本例の熱交換器は、直内空調装置用の冷凍サイクルにおける放熱器又はエバボレータであって、複数のチューブ2と複数のフィン3とを交互に積層するとともに、各チューブ2の端部を一対のヘッダタンク4にそれぞれ連通接続して構成してい

4

る。

【0022】冷媒は、一方のヘッダタンク4に設けられた入口部5から内部に取り入れられて、チューブ2及びフィン3に伝わる熱によって熱交換をしつつチューブ2を流道した後、他方のヘッダタンク4に設けられた出口部6から外部に排出される。尚、冷媒としては、二酸化炭素を採用している。

【0023】チューブ2及びフィン3からなる層の上下には、補強部材たるサイドプレート7をそれぞれ設けており、各サイドプレート7の端部は、ヘッダタンク4に支持している。

【0024】また、チューブ2、フィン3、ヘッダタンク4、入口部5、出口部6、及びサイドプレート7は、これらを構成する各部材を組み付けて、この組み付け体を炉内で加熱処理することによって一体に形成している。各部材の表所には、予め、ろう材のクラッド及びフランクスの塗布等を施している。

【0025】図2に示すように、本例のチューブ2は、アルミニウム合金を押し出し成形してなる偏平状のものであり、幅方向に亘って、適宜間隔で複数の冷媒路210が設けられている。

【0026】当該チューブ2は、幅方向の両端に、複数の空孔220が設けられた部位を備えている。この両端の部位によれば、チューブ2の伝熱面積が拡大されて、冷媒の熱交換性が一層向上される。

【0027】特に、空孔220は、冷媒を流通しない孔であり、押し出し成形時ににおいて、冷媒路210を設ける部位と両端の部位との圧力をおよそ均等に保つために設けられる。すなわち、押し出し成形性を維持するためのものである。

【0028】また、チューブ2の端部には、ヘッダタンク4の内部に挿入する挿入部230を設けている。挿入部230は、押し出し成形の後、前述した両端の部位を削除して設けている。

【0029】図3乃至図5に示すように、本例のヘッダタンク4は、チューブ2の端部を挿入するチューブ挿入孔410を長手方向に亘って複数設けたものであり、所定の素材を押し出し成形又はロール成形してなる半円筒形状の部材420に、複数の板状の部材430、440を組み付けて円筒形状とし、更にその両端部をキャップで閉鎖して構成している。

【0030】板状の各部材430、440は、所要の曲率を有し、互いに密着されるとともに、半円筒形状の部材420に対しては、それぞれ長手方向に亘る締部同士を付き合させて密着される。

【0031】チューブ挿入孔410は、板状の各部材430、440にそれぞれ設けた孔部411を重ね合わせて構成している。孔部411は、各部材430、440毎に、プレス成形によって設けている。

【0032】このような構成によれば、チューブ挿入孔

(4)

5

410は、切削形成せずとも設けることができ、ヘッダタンク4の肉厚に対し、比較的容易に設けることができる。

【0033】また、本例の各孔部411には、ヘッダタンク4の外側に向うテーパー412をそれぞれ設けている。これらのテーパー411によれば、チューブ挿入孔410には、チューブ2の端部を容易に挿入することができる。

【0034】また、ろう付けの際には、溶融したろう材がテーパーに遇るので、これらのろう付けをより確実に行うことができる。

【0035】尚本例では、チューブ2としては、押し出し成形してなるものを用いたが、或いは、プレートをロール成形してなるチューブを用いてもよい。

【0036】以上説明したように、本例の熱交換器によると、ヘッダタンクは、複数の部材で構成されるとともに、チューブの端部を挿入するチューブ挿入孔を備え、チューブ挿入孔は、ヘッダタンクを構成する複数の部材にそれぞれ孔部を設けるとともに、これらの孔部を重ね合わせてなるので、ヘッダタンクには、チューブ挿入孔を容易に設けることができる。

【0037】例えば、冷媒として二酸化炭素を用いる熱交換器においては、非常に高い耐圧性が要求されるため、肉厚の大きなヘッダタンクが用いられる。

【0038】従来では、このようなヘッダタンクのチューブ挿入孔は、プレス成形するのが非常に困難又は不可能であることから、切削形成せざるを得ず、これが熱交換器の生産能率の低下やコストの上昇を招く原因となっていた。

【0039】しかし本例では、ヘッダタンクを構成する各部材毎に孔部をプレス成形することができ、そのような不都合を回避することができる。

【0040】更に、本例の熱交換器によると、ヘッダタンクを構成する複数の部材としては、半円筒形状の部材と、互いに密着され且つ半円筒形状の部材に接着される複数の板状の部材とを備え、孔部は、複数の板状の部材にそれぞれ設けたので、各部材には孔部を効率よく設けることができるとともに、ヘッダタンクを簡便に構成することができる。

【0041】更に、本例の熱交換器によると、孔部には、ヘッダタンクの外側に向うテーパーを設けたので、チューブ挿入孔には、チューブの端部を容易に挿入することができる。

【0042】また特に、チューブの端部とチューブ挿入孔とをろう付けする場合には、溶融したろう材がテーパーに遇ることにより、これらのろう付けがより確実に行われ、これらの支持強度及び密閉性を満足に確保することができる。

【0043】次に、本発明の第2具体例を図6乃至図7に基づいて説明する。

特開2001-133189

6

【0044】これらの図に示すように、本例のヘッダタンク4は、所定の素材を押し出し成形してなる円筒形状の部材450に、板状の部材460を組み付けて構成している。尚、その他の構成は、前述した具体例と同様であるので、その説明は省略する。

【0045】円筒形状の部材450には、長手方向に亘って薄内部451を設けている。この薄内部451は、耐圧性に関してヘッダパイプ4が必要とする肉厚よりも、ある程度薄く形成された部位である。

【0046】そして、板状の部材460は、薄内部451に密着する曲率を有し、円筒形状の部材450に対しても、薄内部451に接着して組み付けられている。

【0047】チューブ挿入孔410は、薄内部451及び板状の部材460にそれぞれ設けた孔部411を重ね合させて構成している。孔部411は、各部材450、460毎に、プレス成形によって設けている。

【0048】このような構成によれば、チューブ挿入孔410は、切削形成せずとも設けることができ、ヘッダタンク4の肉厚に対し、比較的容易に設けることができる。

【0049】以上説明したように、本例の熱交換器によると、ヘッダタンクを構成する複数の部材としては、薄内部を設けた円筒形状の部材と、円筒形状の部材の薄内部に密着される板状の部材とを備え、孔部は、円筒形状の部材の薄内部、及び板状の部材にそれぞれ設けたので、各部材には孔部を効率よく設けることができるとともに、ヘッダタンクを簡便に構成することができる。

【0050】次に、本発明の第3具体例を図8乃至図12に基づいて説明する。

【0051】図8乃至図10に示すように、本例のヘッダタンク4は、所定の素材を押し出し成形又はロール成形してなる半円筒形状の部材470の開口部に、チューブ2の端部を案内する複数のガイド部材480を組み付けて構成している。すなわち、ガイド部材480は、半円筒形状の部材470の長手方向に亘る開口部において、その部材470の縁部に当接されつつ前屈され、チューブ挿入孔410は、横展された複数のガイド部材480の間に形成される。また、チューブ2の挿入部230は、半円筒形状の部材470の内面に密着される平坦な側面を有するものである。尚、その他の構成については、前述した具体例と同様であるので、その説明を省略する。

【0052】本例のガイド部材480は、押し出し成形部材に加工を施したもの、又は鍛造成形したものであり、その両脇が半円筒形状の部材470の縁部に当接されるプロック部481と、ヘッダタンク4の内面を構成する突部482と、チューブ2の幅方向の側面を保持するチューブ保持部483とを備えている。

【0053】複数のガイド部材480は、チューブ2を間に挟むとともに、互いにチューブ保持部483同士を

(5)

7

付き合わせて積層される。

【0054】このような構成によれば、チューブ挿入孔410は、切削形成せずとも設けることができ、ヘッダタンク4の肉厚に対し、比較的容易に設けることができる。

【0055】尚、ガイド部材410としては、図11乃至図12に示すように、チューブ保持部483がないものを用いてもよい。

【0056】以上説明したように、本例の熱交換器によると、ヘッダタンクは、チューブの端部を挿入するチューブ挿入孔を備え、チューブ挿入孔は、ヘッダタンクを構成する部材に開口部を設けるとともに、開口部にチューブの端部を収納するガイド部材を設けてなるので、ヘッダタンクには、チューブ挿入孔を容易に設けることができる。

【0057】例えば、冷媒として二酸化炭素を用いる熱交換器においては、非常に高い耐圧性が要求されるため、肉厚の大きなヘッダタンクが用いられる。

【0058】従来では、このようなヘッダタンクのチューブ挿入孔は、プレス成形するのが非常に困難又は不可能であることから、切削形成せざるを得ず、これが熱交換器の生産能率の低下やコストの上昇を招く原因となっていた。

【0059】しかし本例では、チューブ挿入孔は、切削形成せずとも、ヘッダタンクを構成する部材に開口部を設けるとともに、開口部にガイド部材を設けてなるので、そのような不都合を回避することができる。

【0060】

【発明の効果】本願第1請求項に記載した発明は、冷媒を流通するチューブと、前記チューブを接続したヘッダタンクとを備え、前記チューブに伝わる熱によって前記冷媒の熱交換を行う熱交換器において、前記ヘッダタンクは、複数の部材で構成されるとともに、前記チューブの端部を挿入するチューブ挿入孔を備え、前記チューブ挿入孔は、前記ヘッダタンクを構成する複数の部材にそれぞれ孔部を設けるとともに、これらの孔部を重ね合わせてなる構成の熱交換器であり、このような構成によると、ヘッダタンクには、チューブ挿入孔を容易に設けることができる。

【0061】本願第2請求項に記載した発明は、請求項1において、前記ヘッダタンクを構成する複数の部材としては、半円筒形状の部材と、互いに密着され且つ前記半円筒形状の部材に装着される複数の板状の部材とを備え、前記孔部は、前記複数の板状の部材にそれぞれ設けた構成の熱交換器であり、このような構成によると、各部材には孔部を効率よく設けることができるとともに、ヘッダタンクを簡便に構成することができる。

【0062】本願第3請求項に記載した発明は、請求項1において、前記ヘッダタンクを構成する複数の部材としては、薄肉部を設けた円筒形状の部材と、前記円筒形

特開2001-133189

8

状の部材の薄内部に密着される板状の部材とを備え、前記孔部は、前記円筒形状の部材の薄内部、及び前記板状の部材にそれぞれ設けた構成の熱交換器であり、このような構成によると、各部材には孔部を効率よく設けることができるとともに、ヘッダタンクを簡便に構成することができる。

【0063】本願第4請求項に記載した発明は、請求項1乃至3のいずれかにおいて、前記孔部には、前記ヘッダタンクの外側に向うテープを設けた構成の熱交換器であり、このような構成によると、チューブ挿入孔には、チューブの端部を容易に挿入することができる。

【0064】また特に、チューブの端部とチューブ挿入孔とをろう付けする場合には、密着したろう材がテープに溶まることにより、これらのろう付けをより確実に行うことができ、これらの支持強度及び密閉性を満足に確保することができる。

【0065】本願第5請求項に記載した発明は、冷媒を流通するチューブと、前記チューブを接続したヘッダタンクとを備え、前記チューブに伝わる熱によって前記冷媒の熱交換を行う熱交換器において、前記ヘッダタンクは、前記チューブの端部を挿入するチューブ挿入孔を備え、前記チューブ挿入孔は、前記ヘッダタンクを構成する部材に開口部を設けるとともに、前記開口部に前記チューブの端部を収納するガイド部材を設けてなる構成の熱交換器であり、このような構成によると、ヘッダタンクには、チューブ挿入孔を容易に設けることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の具体例に係り、熱交換器を示す正面図である。

【図2】 本発明の具体例に係り、チューブを示す斜視図である。

【図3】 本発明の具体例に係り、ヘッダタンクの要部を示す斜視図である。

【図4】 本発明の具体例に係り、ヘッダタンクの要部を示す分解斜視図である。

【図5】 本発明の具体例に係り、ヘッダタンク及びチューブを示す断面図である。

【図6】 本発明の具体例に係り、ヘッダタンクの要部を示す斜視図である。

【図7】 本発明の具体例に係り、ヘッダタンクの要部を示す分解斜視図である。

【図8】 本発明の具体例に係り、チューブを示す斜視図である。

【図9】 本発明の具体例に係り、ヘッダタンクの要部を示す斜視図である。

【図10】 本発明の具体例に係り、ガイド部材を示す斜視図である。

【図11】 本発明の具体例に係り、ヘッダタンクの要部を示す斜視図である。

【図12】 本発明の具体例に係り、ガイド部材を示す

(6)

特開2001-133189

10

斜視図である。

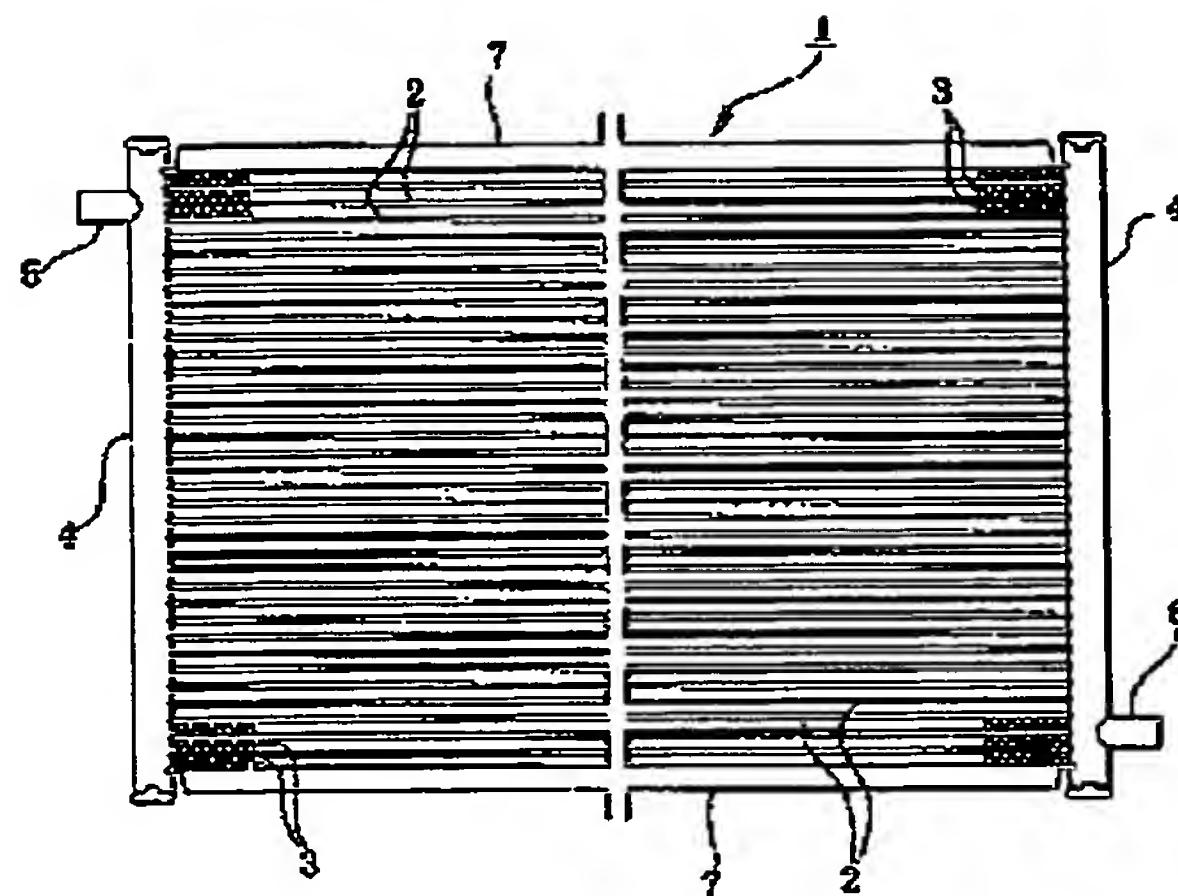
【符号の説明】

- 1 热交換器
- 2 チューブ
- 3 フィン
- 4 ヘッダタンク
- 5 入口部
- 6 出口部
- 7 サイドプレート
- 210 冷媒流路
- 220 空孔
- 230 挿入部
- 410 チューブ挿入孔

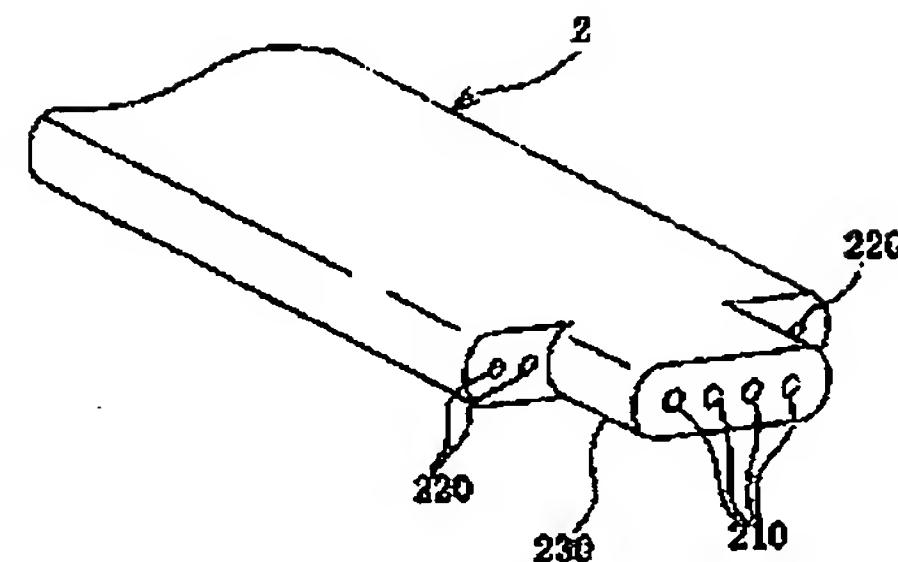
- * 411 孔部
- 412 テーパー
- 420 部材
- 430 部材
- 440 部材
- 450 部材
- 451 複内部
- 460 部材
- 470 部材
- 10 480 ガイド部材
- 481 ブロック部
- 482 突部
- * 483 チューブ保持部

9

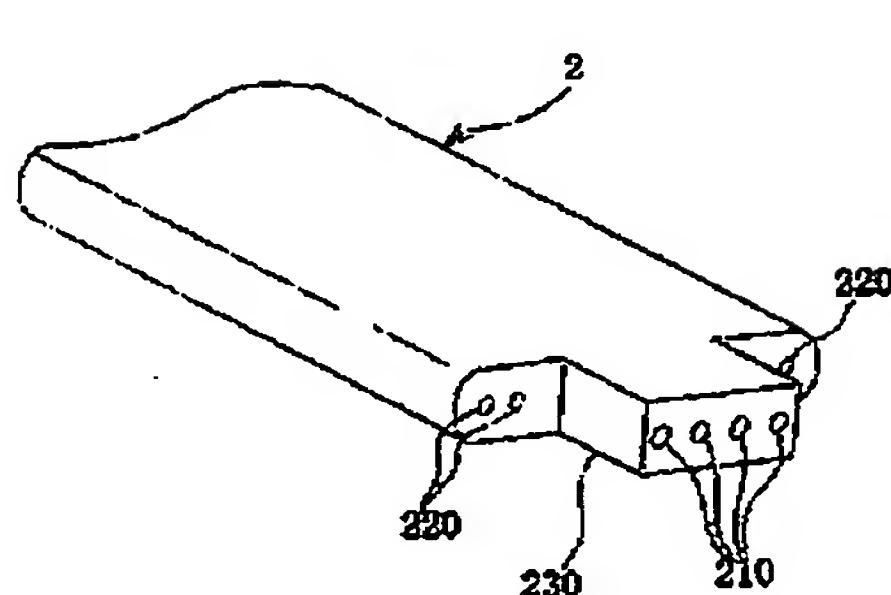
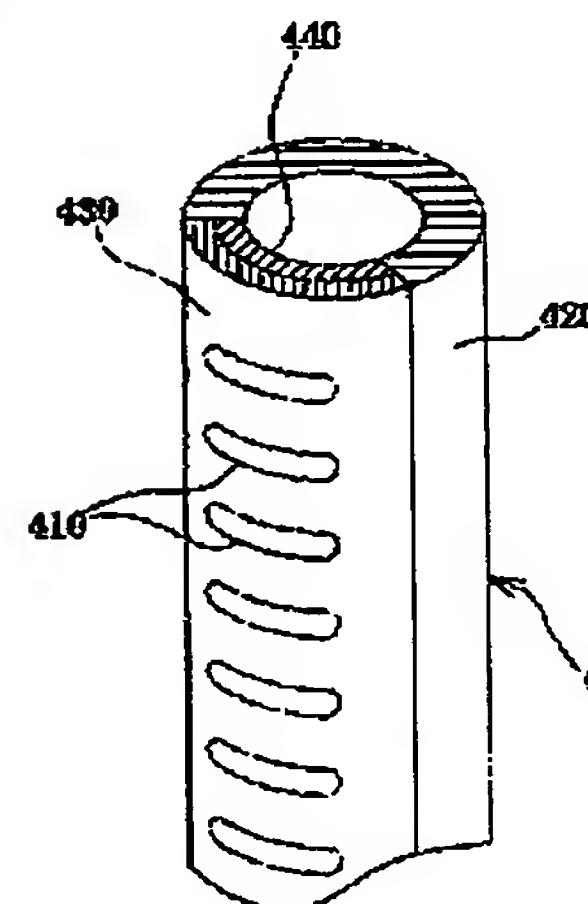
【図1】



【図2】



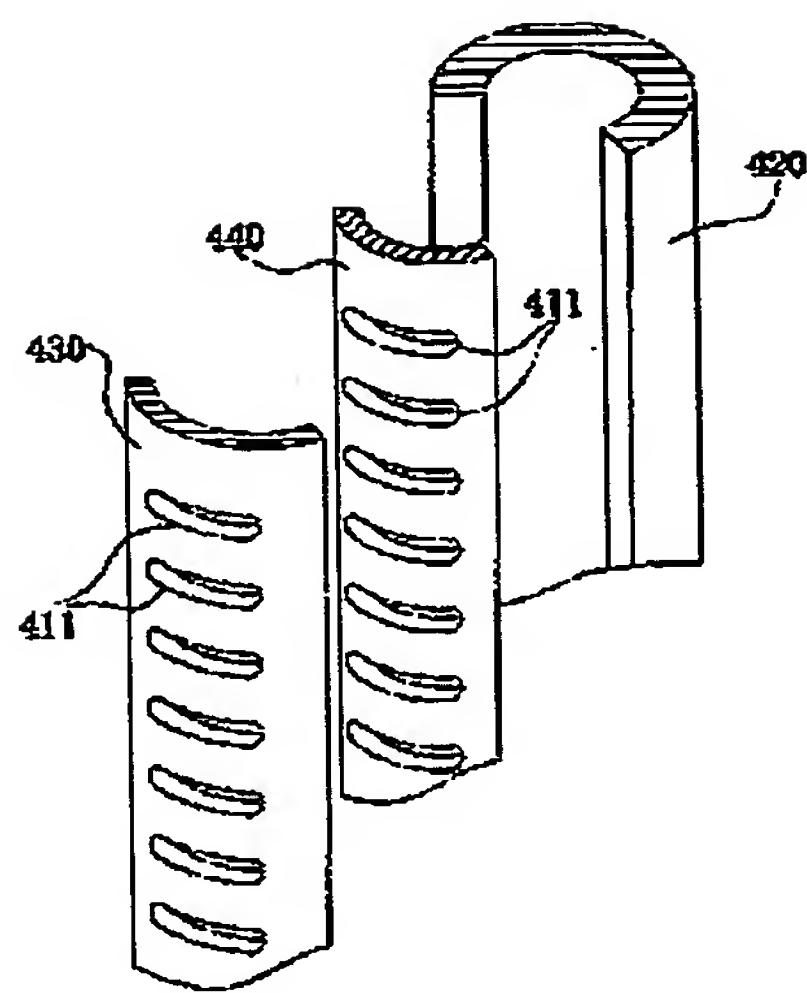
【図3】



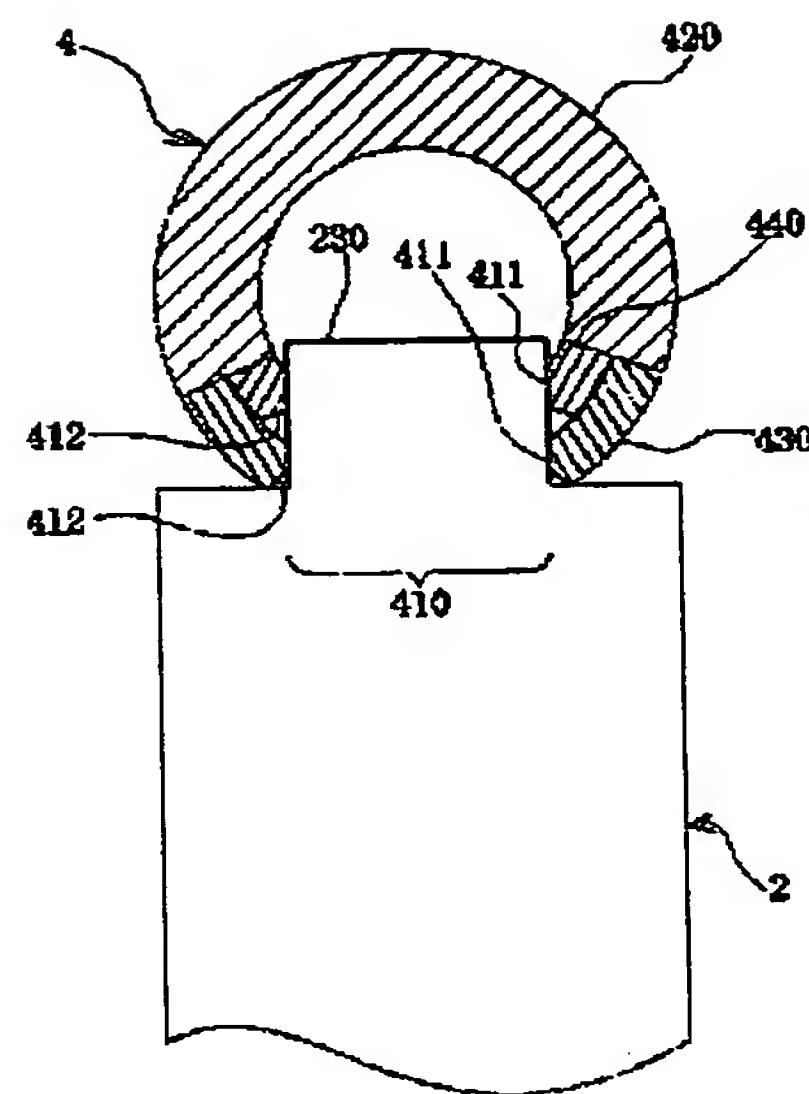
(7)

特開2001-133189

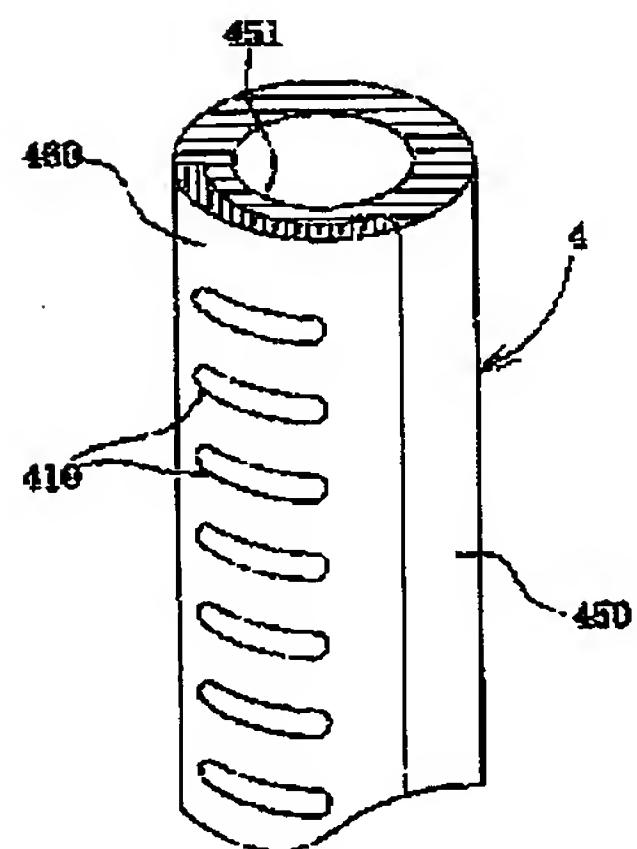
[図4]



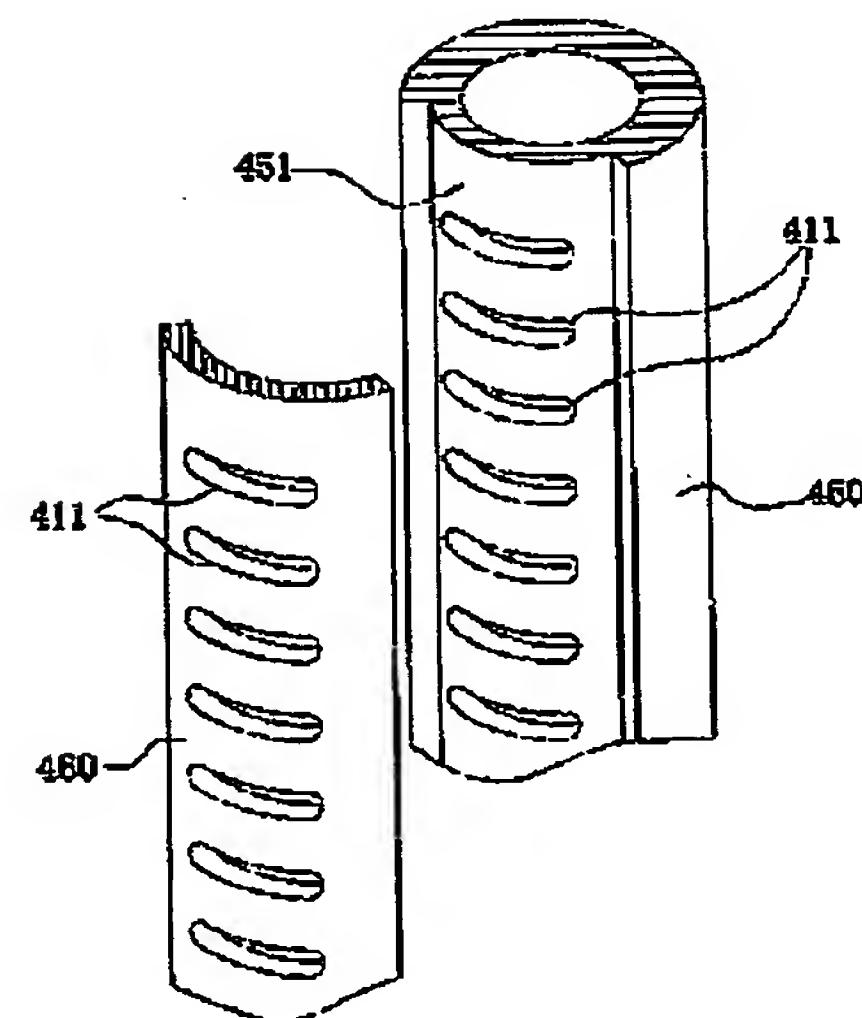
[図5]



[図6]



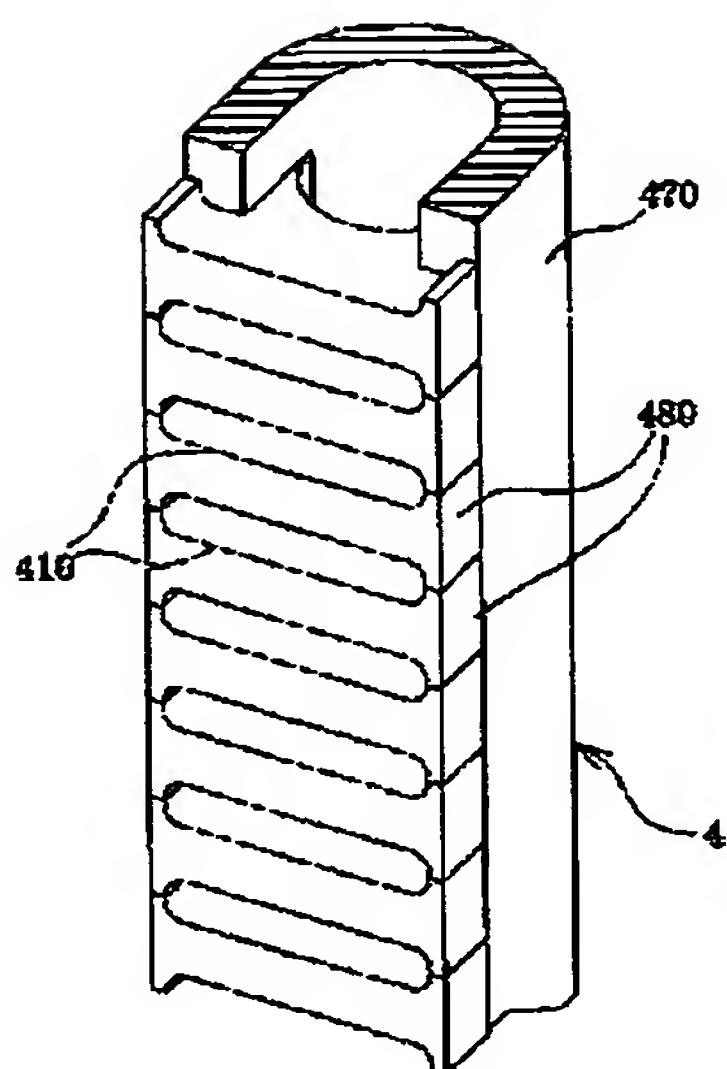
[図7]



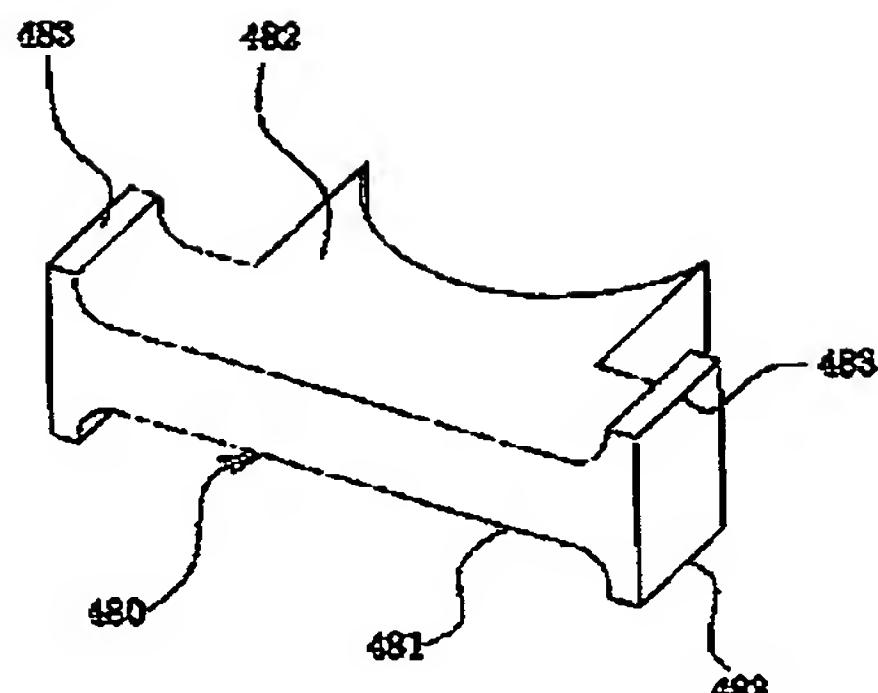
特開2001-133189

(8)

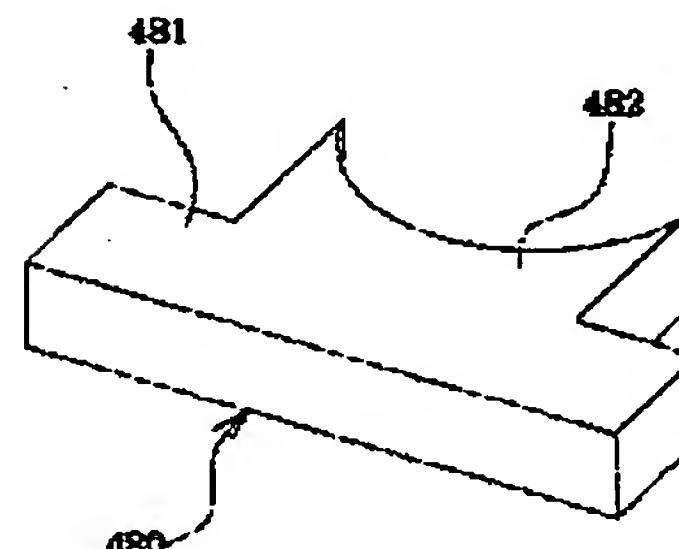
[図9]



[図10]



[図12]



[図11]

